

输煤系统输煤皮带机常见故障诊断与检修探析

邓 兵

江西赣能股份有限公司丰城发电厂 江西 宜春 331100

摘要: 输煤皮带机作为火力发电厂的关键设备,其稳定运行至关重要。本文探讨了皮带机常见的机械故障(如滚筒损坏、轴承故障、输送带磨损)、电气故障(电机过热、短路、控制系统失灵)及环境因素导致的故障。针对这些故障,提出了相应的检修策略,包括调整皮带张力、清理灰尘、优化托辊结构、定期检查电路装置等,以确保皮带机的稳定运行,提高电厂的生产效率。

关键词: 输煤系统输煤皮带;机常见故障诊断;检修

引言: 输煤系统输煤皮带机作为工业生产中的重要设备,承担着物料输送的关键任务。然而,在实际运行过程中,皮带机常面临多种故障,如机械磨损、电气故障及环境因素导致的运行异常等,这些问题直接影响生产效率和安全性。因此,对皮带机的常见故障进行深入诊断,并制定有效的检修策略显得尤为重要。本文旨在分析皮带机的常见故障及其原因,并提出针对性的检修方法,以期为提高皮带机的运行稳定性和可靠性提供参考。

1 输煤系统输煤皮带机概述

1.1 皮带机的基本结构和工作原理

输煤皮带机,作为一种高效的连续运输设备,其基本结构主要由两个或多个滚筒和一条闭环的输送带组成。其中,驱动滚筒是皮带机的动力核心,它通过电动机和减速机的连接,将动力传递给输送带,使其持续、平稳地运转。输送带则作为物料承载和传递的主要部件,环绕在滚筒之间,形成一个闭环的运输系统。在皮带机的工作原理中,驱动滚筒通过其与输送带之间的摩擦力,带动输送带及上面的物料一起运动。托辊则起到支撑输送带和引导其运行轨迹的作用,确保皮带机在运行过程中保持平稳、可靠。托辊的类型多样,根据使用场景和需求的不同,可以选择不同类型的托辊以满足特定的运输要求。

1.2 皮带机的应用范围及特点

输煤皮带机因其高效、低成本和操作简单的优点,在采矿、冶金、化工、粮食和物流等多个行业中得到了广泛的应用。在采矿行业,皮带机被用于将矿石、煤炭等物料从开采点运输到加工或储存地点;在冶金行业,它则承担起将原材料运输到生产线的任务。此外,在化工、粮食和物流等行业,皮带机也发挥着不可或缺的作用,将各种散状、块状或包装好的物料进行快速、准确的运输。皮带机的高效性主要体现在其能够连续、不间

断地进行物料运输,大大提高了生产效率。同时,由于其结构简单、维护方便,使得皮带机的运行成本相对较低。此外,皮带机的操作简单易懂,无需过多的专业技能就能进行操作和维护,进一步降低了人力成本。这些特点使得皮带机成为许多行业中不可或缺的运输设备。

2 输煤系统输煤皮带机常见故障分析

2.1 机械故障

(1) 滚筒损坏的原因及影响。滚筒是皮带机的关键部件,其损坏会导致皮带机无法正常运转。滚筒损坏的原因主要有:物料在输送过程中对滚筒的磨损、滚筒自身质量问题、以及长时间运行导致的疲劳断裂等。滚筒损坏会影响皮带机的输送效率,严重时甚至会导致皮带打滑、撕裂等故障。(2) 轴承故障的类型与后果。轴承是滚筒和电机等转动部件的支撑部件,常见的轴承故障有轴承磨损、轴承锈蚀、轴承卡死等。这些故障会导致滚筒转动不灵活、电机负荷增大、皮带机噪音增加等问题。严重时,轴承故障还可能引发更严重的机械故障,甚至导致皮带机停机^[1]。(3) 输送带磨损或断裂的现象与原因。输送带是皮带机的传动介质,其磨损或断裂会直接影响皮带机的输送能力。输送带磨损的原因主要有物料摩擦、环境腐蚀等;而输送带断裂的原因则可能是长时间运行导致的疲劳断裂、超载或受力不均导致的撕裂等。这些故障都会严重影响皮带机的运行稳定性。

2.2 电气故障

(1) 电机过热、短路的问题。电机是皮带机的动力源,其过热和短路问题会直接影响皮带机的运行。电机过热的原因可能是长时间过载运行、散热不良、电机内部故障等;而短路问题则可能是电机绕组绝缘老化、线路连接不良等导致的。这些故障都会导致电机性能下降,严重时甚至可能引发火灾等安全事故。(2) 电气线路故障与控制系统故障。电气线路和控制系统是皮带机

的重要组成部分,其故障会导致皮带机无法正常运转。常见的电气线路故障有线路老化、接线松动等;而控制系统故障则可能是控制器损坏、传感器失灵等导致的。这些故障都会影响皮带机的控制精度和稳定性。

2.3 环境因素导致的故障

(1) 温度、湿度对电机性能和轴承润滑的影响。温度和湿度是影响电机性能和轴承润滑的重要因素。过高的温度和湿度会导致电机绕组绝缘性能下降、轴承润滑不良以及腐蚀加速等问题。这些问题会降低电机的运行效率和寿命,增加维修成本。(2) 灰尘、杂物对皮带机运行的影响。灰尘和杂物会附着在皮带机的滚筒、轴承、输送带等部件上,影响其正常运转。灰尘和杂物还可能引发皮带打滑、跑偏等故障,严重时甚至会导致皮带撕裂或断带。此外,灰尘和杂物还可能对电气线路和控制系统造成干扰,引发电气故障。(3) 腐蚀性环境对金属部件的磨损。在腐蚀性环境中,皮带机的金属部件(如滚筒轴、轴承座等)会受到腐蚀和磨损的影响。腐蚀会加速金属部件的损坏,降低其强度和耐久性。长期在腐蚀性环境中运行的皮带机需要更加频繁的维护和更换部件^[2]。

2.4 具体故障类型及案例

(1) 皮带打滑的原因与后果。皮带打滑是由于皮带与滚筒之间的摩擦力不足导致的。常见的原因包括皮带张力不足、滚筒表面磨损、皮带超载等。皮带打滑会导致皮带机输送能力下降、能耗增加等问题,严重时还可能引发皮带撕裂等故障。(2) 皮带跑偏的现象与危害。皮带跑偏是指皮带在运行过程中偏离了应有的轨迹。常见的原因包括滚筒轴线不平行、托辊安装不当、物料放置不均衡等。皮带跑偏会导致皮带机输送效率下降、皮带磨损加剧等问题,严重时还可能引发皮带撕裂、机架损坏等故障。(3) 皮带纵向撕裂与断带的故障分析。皮带纵向撕裂和断带是皮带机最严重的故障之一。常见的原因包括物料中有尖锐杂质插入、皮带张力过大、皮带质量问题等。这些故障会导致皮带机停机检修时间延长、生产成本增加等问题,严重时还可能引发安全事故。

3 输煤系统输煤皮带机故障诊断方法

3.1 接触式诊断检测方法

(1) 棒形检测器与弦线式检测器:棒形检测器是在皮带运输机机架托辊之间安装一根槽型的弯曲棒状物,一旦皮带发生撕裂等故障,棒状物会发生偏转并带动限位开关或传感器发出报警信号。弦线式检测器与之原理相似,只是将金属棒更换为金属丝或尼龙线,其灵敏度有所提升。然而,这类方法容易受到皮带机本身震动、

载物重量和类型的影响,可能导致检测精度下降。(2) 压力检测器与漏料检测器:压力检测器通过监测皮带上的压力变化来判断是否存在故障。但某些故障(如瞬间撕裂导致的漏料)可能无法仅通过压力变化来准确检测。因此,漏料检测器作为补充,被安装在落料口输送带下方,通过监测是否有物料漏下来判断皮带是否存在撕裂。

3.2 非接触式检测方法

(1) X光射线检测法与超声波检测法:X光射线检测法利用X射线的穿透能力来检查皮带内部是否存在缺陷,但其成本较高,且对操作人员的辐射防护有严格要求。超声波检测法则通过超声波在材料中的反射和传播特性来检测皮带表面的磨损和内部缺陷,具有无损检测的优点,但需要专业的设备和技术人员操作。(2) 其他新型检测技术:电磁检测法是一种新型的非接触式检测技术,利用电磁感应原理来检测皮带中的金属部件是否存在缺陷或磨损。此外,还有基于机器视觉的检测方法,如单目视觉法、双目视觉法等,这些方法能够直观地观察皮带的表面情况,及时发现撕裂等故障。但这些新型检测技术在实际应用中还需要进一步完善和优化,以提高检测的准确性和可靠性。

4 输煤系统输煤皮带机故障检修策略

4.1 皮带打滑故障的检修措施

皮带打滑是皮带机常见的故障之一,主要表现为皮带与滚筒之间的摩擦力不足,导致皮带无法跟随滚筒正常转动。针对这一故障,可以采取以下检修措施:(1) 调整皮带张力与清理灰尘。皮带张力不足是导致打滑的主要原因之一。因此,应定期检查皮带的张力,确保其在规定范围内。如发现张力不足,应及时调整张紧装置,增加皮带的张紧力。同时,皮带与滚筒之间的灰尘和杂质也会降低摩擦力,导致打滑。因此,应定期清理皮带和滚筒表面的灰尘和杂质,保持其清洁。(2) 增加主动轮摩擦力。主动轮(即驱动滚筒)的摩擦力直接影响皮带与滚筒之间的传动效率。为提高摩擦力,可以采取以下方法:在主动轮表面增加橡胶层或陶瓷层,以提高其摩擦系数;定期检查主动轮的磨损情况,及时更换磨损严重的主动轮;调整主动轮与皮带之间的夹角,以优化传动效果^[3]。

4.2 皮带跑偏故障的检修步骤

皮带跑偏是指皮带在运行过程中偏离预定轨迹的现象。这一故障不仅影响皮带机的输送效率,还可能导致皮带磨损加剧,甚至引发撕裂等严重故障。针对皮带跑偏,可以采取以下检修步骤:(1) 调整托辊结构与滚

筒平衡度。托辊和滚筒的布置对皮带的运行轨迹具有重要影响。因此,应定期检查托辊和滚筒的安装位置、角度和平衡度,确保其符合设计要求。如发现托辊歪斜、滚筒不平衡等问题,应及时进行调整或更换。同时,还应注意托辊和滚筒的磨损情况,及时更换磨损严重的部件。(2) 定期检查皮带机接头并更换。皮带机接头是皮带连接的关键部位,其质量直接影响皮带的运行稳定性。因此,应定期检查接头的质量状况,包括接头的强度、密封性和耐磨性等方面。如发现接头出现裂纹、断裂或严重磨损等问题,应及时进行更换。同时,在更换接头时,应确保新接头的质量符合设计要求,并采用正确的接头工艺进行连接。

4.3 皮带磨损与断裂的检修方法

皮带磨损与断裂是皮带机运行过程中的常见故障之一。这些故障不仅影响皮带机的输送效率,还可能导致物料泄漏、环境污染等问题。针对皮带磨损与断裂,可以采取以下检修方法:(1) 检查设备负荷与张紧力。设备负荷过大和张紧力不足是导致皮带磨损和断裂的主要原因之一。因此,应定期检查设备的负荷情况,确保其在额定范围内运行。同时,还应检查皮带的张紧力,确保其符合设计要求。如发现负荷过大或张紧力不足等问题,应及时调整设备运行参数或增加张紧力。(2) 更换高强度皮带与冷却处理。对于经常磨损和断裂的皮带部位,可以考虑更换高强度、高耐磨性的皮带材料。这些材料具有更好的抗拉强度和耐磨性,能够延长皮带的使用寿命。同时,对于长时间运行的皮带机,还可以采取冷却处理措施,降低皮带的工作温度,减少热膨胀和磨损。例如,可以在皮带机头部和尾部安装冷却风扇或喷雾装置,对皮带进行降温处理^[4]。

4.4 电气故障的检修与预防措施

电气故障是皮带机运行中不容忽视的问题之一。这些故障可能导致电机停机、控制系统失灵等严重后果。

针对电气故障,可以采取以下检修与预防措施:(1) 电路装置检修与故障排查。应定期对电路装置进行检查和维护,包括电缆、接线端子、开关和继电器等部件。如发现电缆老化、接线松动或开关失灵等问题,应及时进行更换或修复。同时,在故障排查过程中,应采用专业的检测仪器和设备,对电路进行逐一排查,确保故障得到准确诊断和处理。(2) 定期维护电机与控制系统。电机和控制系统是皮带机的核心部件之一。为确保其稳定运行,应定期进行维护和保养工作。包括清理电机内部的灰尘和杂质、检查电机的绝缘电阻和温升情况、更换老化的轴承和密封件等。同时,还应对控制系统进行检查和调试工作,确保其各项功能正常。例如,可以定期对PLC控制器进行编程和参数设置检查,确保其逻辑控制 and 数据处理功能正常;对传感器和执行器进行检查和校准工作,确保其测量和执行精度符合要求。

结束语

综上所述,输煤系统输煤皮带机的稳定运行对于保障整个生产线的效率至关重要。通过对皮带机常见故障的诊断与检修策略的探讨,我们不仅可以有效预防和处理好各类故障,还能为设备的日常维护和保养提供科学依据。未来,随着技术的进步和创新,我们将持续探索更加高效、智能的故障诊断与检修方法,为皮带机的安全运行和高效生产保驾护航,助力企业实现可持续发展。

参考文献

- [1] 田建飞.输煤系统输煤皮带机常见故障诊断与检修探析[J].安防科技,2021,(12):115-116.
- [2] 张帅,吴峰峰,庞乐.输煤皮带机电机振动故障分析及处理[J].电力设备管理,2022,(08):81-82.
- [3] 李明,赵强.输煤系统皮带机故障分析及维护策略研究[J].煤炭工程,2023,(14):147-148.
- [4] 王伟,刘芳.煤矿皮带输送机常见故障及处理分析[J].矿山机械,2022,(10):96-97.